

Automatic production line for sheet metal components - comprises automatic stamping unit with auto-tool changer, feeder unit for metal strip, cutting unit and central computer control

Patent Number: DE4128194

Publication date: 1993-03-04

Inventor(s): FRUECHTL ANTON DIPL ING (DE)

Applicant(s):: ROHDE & SCHWARZ (DE)

Requested Patent: ☐ DE4128194

Application Number: DE19914128194 19910824

Priority Number(s): DE19914128194 19910824

IPC Classification: B21D35/00 ; B23G3/00 ; B23K26/00 ; B23Q3/155 ; B23Q15/00

EC Classification: B21D28/24C , B21D43/28 , B23K26/00D , B23K26/08E4 , G05B19/418C

Equivalents:

Abstract

Automatic prodn. line for sheet metal components comprises (a) an automatic stamping unit (5) with numerous selectable tools for stamping, sinking, coining and piercing; (b) a feeder unit (4) for feeding continuous metal strip to the stamping unit; (c) an automatic cutting unit (7,8) behind the stamping unit in the direction of strip travel; (d) a central control system (10), which controls the line units in the following automatic cycle.

The strip advanced to the stamping unit in accordance with the tool selected and after completion of the predetermined operation is moved to the cutting unit where a strip panel of predetermined length is cut off and the strip end is moved back into the stamping unit. The parts are cut out from the panel in the cutting unit while new operations in the stamping unit are carried out at the same time.

ADVANTAGE - Automatic prodn. line for sheet metal components, which is relatively simple, highly flexible and permits continuous operation from strip.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Off nl gungsschrift**
⑩ **DE 41 28 194 A 1**

⑲ Aktenzeichen: P 41 28 194.2
⑳ Anm ldetag: 24. 8. 91
㉑ Offenlegungstag: 4. 3. 93

⑤ Int. Cl. 5:
B 21 D 35/00
B 23 G 3/00
B 23 Q 3/155
B 23 Q 15/00
B 23 K 26/00

DE 41 28 194 A 1

⑦ Anmelder:

Rohde & Schwarz GmbH & Co KG, 8000 München,
DE

⑧ Vertreter:

Graf, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦ Erfinder:

Früchtl, Anton, Dipl.-Ing. (FH), 8371 Prackenbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Vorrichtung zum automatischen Herstellen von Blechteilen

- ⑤ Zum automatischen Herstellen von Blechteilen wird folgende Vorrichtungs-Kombination benutzt:
- a) eine automatische Stanzvorrichtung mit einer Vielzahl von verschiedenen wählbaren Werkzeugen zum Stanzen, Senken, Prägen oder Nachlöchen von Blech;
 - b) eine Vorrichtung zum Zuführen eines fortlaufenden Blechbandes zur Stanzvorrichtung;
 - c) eine automatische Strahl-Schneidvorrichtung in Bandförderrichtung hinter der Stanzvorrichtung;
 - d) eine zentrale Steuervorrichtung, durch welche die Blechband-Zuführvorrichtung, die Stanzvorrichtung und die Schneidvorrichtung derart steuerbar sind, daß das Blechband mit einem durch die jeweils ausgewählten Werkzeuge der Stanzvorrichtung vorgegebenen Vorschub in die Stanzvorrichtung zuführbar ist und nach Ausführung der durch die Steuervorrichtung vorbestimmten Arbeitsvorgänge das Blechband durch die Stanzvorrichtung hindurch zur nachfolgenden Schneidvorrichtung gefördert wird, dort vom Blechband eine Blechtafel in einer durch die Steuervorrichtung und den Abstand zwischen Stanzvorrichtung und Schneidvorrichtung vorbestimmten Länge abgeschnitten und dann das Blechbandende wieder in die Stanzvorrichtung zurückgezogen wird, woraufhin in der Schneidvorrichtung aus der abgeschnittenen Blechtafel gesteuert über die Steuervorrichtung die Blechteile ausgeschnitten und gleichzeitig in der Stanzvorrichtung am Blechband neue vorbestimmte Arbeitsvorgänge durchgeführt werden.

DE 41 28 194 A 1

Die automatische Herstellung von immer kleineren Losgrößen von Blechteilen stellt hohe Anforderungen an die Fertigungstechnik. Es werden schon die verschiedenartigsten Automaten angeboten, die rechnergesteuert die verschiedenen Arbeitsgänge zur Herstellung solcher Blechteile ausführen, die aber alle den Nachteil haben, daß sie sehr teuer und außerdem nicht einfach für die Herstellung von anderen Blechteilen umrüstbar sind. So sind beispielsweise kombinierte Stanz- und Laser-Schneidmaschinen bekannt (Firma Trumpf), mit denen mittels eines Revolverstanzwerkzeuges durch Verschieben der Blechtafel die verschiedenen Stanzvorgänge durchführbar sind und bei denen anschließend wiederum durch Verschieben der Blechtafel die Umrißkonturen der Blechteile durch eine Laseroptik ausschneidbar sind. Mit dieser bekannten Maschine kann nicht unmittelbar von einem Blechband abgearbeitet werden, auch die Fertigungszeit ist relativ groß, da das Stanzen und anschließende Laserschneiden zeitlich nacheinander durchgeführt werden muß.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine im Aufbau einfache Vorrichtung zum automatischen Herstellen von Blechteilen zu schaffen, die universell einsetzbar ist, das fortlaufende Abarbeiten der Blechteile von einem Blechband ermöglicht und bei der außerdem die Fertigungszeit so gering wie möglich ist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch die Vorrichtungskombination laut Hauptanspruch. Vorteilhafte Weiterbildungen, insbesondere auch bezüglich einer vorteilhaften Ausgestaltung der dabei verwendeten Stanzvorrichtung, ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist im Prinzip aus handelsüblichen Vorrichtungen zusammengebaut, sie kann daher relativ preiswert hergestellt werden. Sie ermöglicht es erstmals, daß nicht von vorher zugeschnittenen Blechtafeln abgearbeitet wird, sondern daß die Blechteile unmittelbar aus einem fortlaufend zugeführten Blechband herausgearbeitet werden. Damit ist praktisch ein vollautomatischer Betrieb einer solchen Vorrichtung möglich, es genügt eine einzige Überwachungsperson. Auch die Fertigungszeit kann durch die erfindungsgemäße Kombination wesentlich herabgesetzt werden, da während des Stanz- und Senkvorganges in der Stanzmaschine gleichzeitig das Ausschneiden der Blechteile in der Schneidvorrichtung durchgeführt wird und zwar an einer Blechtafel, welche vorher von dem Blechband abgeschnitten wurde und welche die vorher an diesem Blechbandabschnitt bereits durchgeführten Stanzungen und Senkungen aufweist. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird vorzugsweise eine Laser-Schneidvorrichtung benutzt, bei welcher die Laseroptik oberhalb der feststehenden Blechtafel verschiebbar ist, es wird also nicht wie bei den meist üblichen Vorrichtungen dieser Art die Blechtafel gegenüber der feststehenden Laseroptik verschoben. Damit ist es möglich, an der Laser-Schneidvorrichtung eine einfache Vorrichtung zum Trennen der gewünschten Blechteile vom Blechabfall vorzusehen. Anstelle der Laser-Schneidvorrichtung könnte auch eine Wasserstrahl-Schneidvorrichtung benutzt werden. Schließlich hat es sich als vorteilhaft erwiesen, eine Stanzvorrichtung zu benutzen, bei welcher eine Vielzahl von Stanz-, Senk-, Präge- oder Nachloch-Werkzeugen in einer Werkzeugkassette angeordnet ist, die, gesteuert durch die zentrale Steuervorrichtung, in Querrichtung zur Bandförderrich-

tung verschiebbar ist, wobei nur ein einziger Stanzstößel vorgesehen ist, dessen Einwirkung auf das jeweils ausgewählte Werkzeug der Werkzeugkassette ebenfalls durch die zentrale Steuervorrichtung gesteuert ist. Eine solche Stanz- und Prägevorrichtung ist im Aufbau sehr einfach, es können in einem Arbeitsgang die verschiedenartigsten Stanz-, Senk- oder Prägearbeiten mit den verschiedenartigsten Werkzeugen durchgeführt werden, die auf engstem Raum in einer Werkzeugkassette angeordnet sind, die automatisch über die zentrale Steuereinrichtung gegebenenfalls gegen eine solche mit anderen Werkzeugen ausgewechselt werden kann. Durch die Verwendung eines einzigen Stanzstößels ist es möglich, die jeweilige Eindringtiefe des Werkzeuges in das Blechmaterial exakt zu steuern, was insbesondere bei der Herstellung von Senkungen von Vorteil ist. Eine solche Stanz- und Senkvorrichtung benötigt auch weniger Platz als bekannte Vorrichtungen dieser Art, bei denen jedem Werkzeug ein eigener gesondert gesteuerter Stößel zugeordnet ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Fig. 1 zeigt die Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

Fig. 2 zeigt in perspektivischer Darstellung die dabei verwendete Stanz- und Senkvorrichtung im Detail.

Fig. 3 und 4 zeigen Details der Vorrichtung nach Fig. 2 im Schnitt.

Bei der Vorrichtung zum automatischen Herstellen von Blechteilen nach Fig. 1 wird ein Blechband 1 von einer Haspel 2 abgezogen, in einer Richtvorrichtung 3 gerichtet und über eine Bandschleife einer Bandvorschubsvorrichtung 4 zugeführt, die das Band einer Stanzvorrichtung 5 zuführt, in welcher über verschiedene wählbare Werkzeuge am Blechband die verschiedenartigsten Stanz-, Senk-, Präge- oder Nachloch-Arbeiten durchführbar sind. Der Stanzvorrichtung 5 ist vorzugsweise noch eine Gewindeformvorrichtung 6 zugeordnet, mit der es möglich ist, in vorher gestanzten und mit entsprechenden Senkungen versehenen Löchern des Blechbandes Gewinde auszuformen oder einzuschneiden. Aus der Stanzvorrichtung 5 wird das Blechband 1 einer im Abstand davonangeordneten Laser-Schneidvorrichtung 7 mit fliegender Laseroptik 8 zugeführt, in Bandförderrichtung hinter dieser Laser-Schneidvorrichtung 7 ist eine Vorrichtung 9 zum Trennen der gewünschten Blechteile vom Blechabfall vorgesehen.

All diese Vorrichtungen sind über einen zentralen Rechner 10 steuerbar, wie dies durch die Wirkverbindungen schematisch angedeutet ist. Dem Rechner werden die Daten der herzustellenden Blechteile beispielsweise aus einem üblichen CAD-System zugeführt, der Rechner erstellt aus diesen Auftragsdaten die Programme für die einzelnen Anlagenkomponenten und leitet diese Programme kontinuierlich an die jeweiligen Steuereinrichtungen der Vorrichtungen 4 bis 9 weiter. In einem Schachtelprozeß legt der Rechner automatisch unter Berücksichtigung der optimalen Materialausnutzung und der wählbaren Fertigungsprioritäten für die einzelnen Blechteile deren Verteilung auf der Oberfläche des Blechbandes fest. Außerdem steuert der Rechner 10 die einzelnen Anlagenkomponenten noch wie folgt:

Über die Bandvorschubsvorrichtung 4 wird das Blechband 1 in vorbestimmten Schritten der Stanzvorrichtung 5 zugeführt, die Schritte werden entsprechend der Werkzeugbetätigung der Stanzvorrichtung gewählt,

sie richten sich nach der Lage der Stanzwerkzeuge in der Stanzvorrichtung und der vorgegebenen Lage der Stanzung, Senkung, Prägung oder Nachlochung im Blechband 1, die vorgegeben ist durch die vom Rechner gewählte Verteilung der Blechteile auf der Blechbandoberfläche. Auf diese Weise werden durch schrittweises Zuführen des Blechbandes 1 in die Stanzvorrichtung 5 und entsprechende Steuerung der Werkzeuge dieser Stanzvorrichtung 5 die gewünschten Stanzen und Senkungen im Blechband durchgeführt. Gegebenenfalls werden gleichzeitig über die Vorrichtung 6 an vorbestimmten Stanz- und Senklöchern des Blechbandes Gewinde ausgeformt oder geschnitten. Nachdem so in einem Abschnitt vorbestimmter Länge des Blechbandes die Stanz- und Senkarbeiten durchgeführt sind wird das Blechband über die Vorschubvorrichtung 4 in die im Abstand davon angeordnete Laser-Schneidvorrichtung 7 eingeführt und es wird dort dann der bereits gestanzte Blechbandabschnitt 11 vom Band 1 abgeschnitten, er verbleibt als Blechtafel 11 in der Laser-Schneidvorrichtung 7. Die Länge dieser Blechtafel 11 ist gegeben durch den Abstand zwischen der Stanzvorrichtung 5 und der Laser-Schneidvorrichtung 7. Das Blechbandende 12, das noch nicht bearbeitet ist, wird anschließend dann durch die Vorschubvorrichtung 4 wieder in die Stanzvorrichtung 5 zurückgezogen und es werden dann anschließend an diesem Blechbandende 12 wieder die gewünschten Stanz- und Senkarbeiten durchgeführt. Gleichzeitig werden an der Blechtafel 11 in der Laser-Schneidvorrichtung 7 durch entsprechendes gesteuertes Verschieben der Laseroptik 8 die Außen- und Innenkonturen der gewünschten Blechteile ausgeschnitten. Dieser Vorgang wiederholt sich automatisch fortlaufend, es können so von einem Blechband fortlaufend automatisch bei geringster Fertigungszeit die verschiedenartigsten Blechteile hergestellt werden. Auch die Trennung zwischen gefertigten Blechteilen und Blechabfall erfolgt automatisch und zwar in dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch ein über den Rechner 10 gesteuertes Förderband 13 und mehrere quer zum Förderband 13 gesteuert verschiebbare Behälter 14. Der Rechner 10 weiß, wann beispielsweise ein Blechteil 15 in seiner Außenkontur fertig ausgeschnitten ist und dann auf das unterhalb des Arbeitstisches der Laser-Schneidvorrichtung 7 angeordnete Förderband 13 abfällt. Es ist dann nur noch nötig, den für die fertigen Blechteile vorgesehenen Behälter 16 gegenüber dem Förderband 13 so zu positionieren, daß dieses auf das Förderband 13 abgefallene Bauteil 15 in diesen Behälter abgelegt wird. Wenn gesteuert über den Rechner 10 bestimmt ist, daß beispielsweise eine Innenkontur 17 aus einem Blechteil ausgeschnitten wird, so wird dieses auf das Förderband 13 abfallende Abfallteil 17 in einen Abfallbehälter 18 abgelegt, der zu diesem Zweck gesteuert über den Rechner 10 in die Bewegungsbahn dieses Teiles 17 verschoben wird. In gleicher Weise könnte auch mittels eines richtungsgesteuerten Förderbandes unterhalb der Arbeitsfläche der Laser-Schneidvorrichtung 7 die Trennung der Teile erfolgen, wobei auf einer Seite des Förderbandes der Behälter für die fertigen Blechteile und auf der anderen Seite ein Behälter für Blechabfall vorgesehen ist. Wenn ein fertiges Blechteil auf dieses Förderband abfällt, wird dieses in Richtung des Behälters für fertige Blechteile bewegt, bei Abfall eines Blechabfalles in umgekehrter Richtung.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, als Stanzvorrichtung 5 eine in den Fig. 2 bis 4 näher dargestellte Vorrichtung zu benutzen. Diese Stanzvorrich-

tung umfaßt eine Werkzeugkassette 20, in welcher in mehreren Reihen und Zeilen eine Vielzahl von Werkzeugen 21 zum Stanzen, Senken, Prägen oder Nachlochen verteilt angeordnet sind, in Fig. 2 ist der Übersichtlichkeit halber nur eines dieser in verschiedener Größe vorgesehenen Werkzeuge 21 dargestellt. Diese Werkzeugkassette 20 mit einer Vielzahl von verschiedenen Werkzeugen 21 ist in Richtung Y1 quer zur Förderrichtung X1 des Blechbandes 1 über einen Steuerantrieb 22 verschiebbar, gesteuert über den Rechner 10 kann jedes beliebige Werkzeug 21 in einer vorbestimmten Stellung quer zur Blechband-Vorschubrichtung positioniert werden. Zur Ausführung eines gewünschten Arbeitsganges mit diesem ausgewählten und positionierten Werkzeug 21 ist dann nur noch wiederum gesteuert über den Rechner 10 das Blechband 1 durch die Vorschubvorrichtung 4 in Bandlaufrichtung in der Stellung zu positionieren, an welcher über das ausgewählte Werkzeug der gewünschte Arbeitsgang durchgeführt werden soll. Die einzelnen in mehreren Reihen und Zeilen in der Werkzeugkassette 20 verteilten Werkzeuge 21 werden durch einen einzigen Stanzstößel betätigt und zwar ist entweder oberhalb der Ebene der zu betätigenden Werkzeuge 21 ein in X2/Y2-Richtung verschiebbarer einziger Hydraulikzylinder angebracht, der über dem ausgewählten Werkzeug 21 positioniert werden kann und dann bei Ausübung seines Hubes in Richtung Z1 auf das ausgewählte Werkzeug 21 aufschlägt. Eine andere Möglichkeit besteht darin, oberhalb der Werkzeugkassette eine für alle Werkzeuge 21 gemeinsame Stößelplatte 24 vorzusehen, die über einen Hydraulik-Zylinder 25 oder einen Exzenter in Z1-Richtung in einem Gestell 27 verschiebbar gelagert ist (Führungen 28). In dem Raum zwischen dieser Stößelplatte und den Enden der Werkzeuge 21 ist ein verschiebbarer Zwischenstößel 23 vorgesehen, der über den Rechner 10 und ein Positionierungssystem 26 in X2/Y2-Richtung oberhalb der Werkzeuge 21 verschiebbar und so gesteuert über den Rechner 10 über das jeweils ausgewählte Werkzeug 21 positionierbar ist. Nach Positionierung dieses Zwischenstößels 23 wird dann beim Absenken der Stößelplatte 24 nur dieses eine ausgewählte Werkzeug 21 betätigt. Eine solche Betätigung der einzelnen Werkzeuge der Werkzeugkassette 20 über nur einen einzigen gemeinsamen Stößel besitzt den Vorteil, daß trotz einer Vielzahl von Werkzeugen für jedes einzelne dieser Werkzeuge jeweils eine exakte Absenktiefe eingehalten werden kann, was insbesondere beim Ausführen von Senkungen über ein Senkwerkzeug von Vorteil ist. Außerdem wird hierdurch Platz gespart gegenüber einer üblichen Lösung mit jeweils getrennten Hydraulikstößeln für jedes einzelne Werkzeug. Die Werkzeugkassette 20 ist außerdem auswechselbar, sie kann gesteuert über den Rechner 10 automatisch gegen eine andere Kassette mit anderen Werkzeugen ausgetauscht werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Herstellen von Blechteilen, gekennzeichnet durch folgende Kombination:

- a) eine automatische Stanzvorrichtung (5) mit einer Vielzahl von verschiedenen wählbaren Werkzeugen (21) zum Stanzen, Senken, Prägen oder Nachlochen von Blech;
- b) eine Vorrichtung (4) zum Zuführen eines fortlaufenden Blechbandes (1) zur Stanzvorrichtung (5);

c) eine automatische Strahl-Schneidvorrichtung (7, 8) in Bandförderrichtung hinter der Stanzvorrichtung (5);

d) eine zentrale Steuervorrichtung (10), durch welche die Blechband-Zuführvorrichtung (4), die Stanzvorrichtung (5) und die Schneidvorrichtung (7, 8) derart steuerbar sind, daß das Blechband (1) mit einem durch die jeweils ausgewählten Werkzeuge (21) der Stanzvorrichtung (5) vorgegebenen Vorschub in die Stanzvorrichtung (5) zuführbar ist und nach Ausführung der durch die Steuervorrichtung (10) vorbestimmten Arbeitsvorgänge das Blechband (1) durch die Stanzvorrichtung (5) hindurch zur nachfolgenden Schneidvorrichtung (7) gefördert wird, dort vom Blechband (1) eine Blechtafel (11) in einer durch die Steuervorrichtung (10) und den Abstand zwischen Stanzvorrichtung (5) und Schneidvorrichtung (7) vorbestimmten Länge abgeschnitten und dann das Blechbandende (12) wieder in die Stanzvorrichtung zurückgezogen wird, woraufhin in der Schneidvorrichtung (7) aus der abgeschnittenen Blechtafel (11) gesteuert über die Steuervorrichtung (10) die Blechteile ausgeschnitten und gleichzeitig in der Stanzvorrichtung am Blechband neue vorbestimmte Arbeitsvorgänge durchgeführt werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidvorrichtung eine Laser-Schneidvorrichtung (7) ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laser-Schneidvorrichtung (7) eine über die feststehend positionierte Blechtafel (11) verschiebbare Laseroptik (8) aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stanzvorrichtung (5) eine Vorrichtung (6) zum Gewindeformen aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser-Schneidvorrichtung (7, 8) eine Vorrichtung (9, 13, 14, 16, 18) zum Trennen der ausgeschnittenen Blechteile (15) von Blechabfall (17) zugeordnet ist.

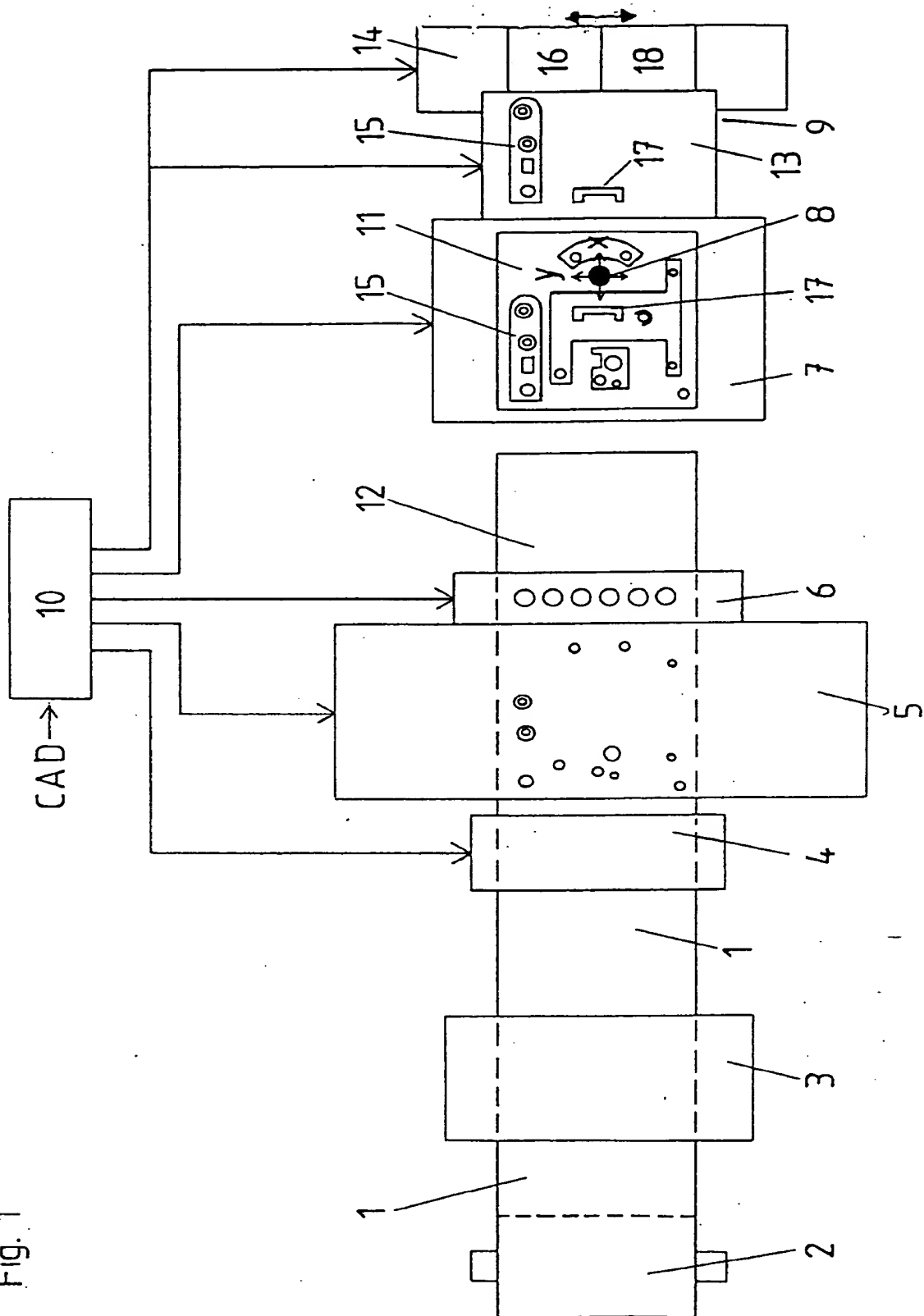
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung ein unterhalb der Arbeitsplatte der Laser-Schneidvorrichtung (7) angeordnetes Förderband (13) und mehrere damit zusammenwirkende getrennte Behälter (14, 16, 18) aufweist und gesteuert über die zentrale Steuervorrichtung (10) durch Laufrichtungssteuerung dieses Förderbandes (13) oder durch gesteuertes Verschieben der Behälter (14, 16, 18) die Blechteile (15) vom Abfall (17) trennbar sind.

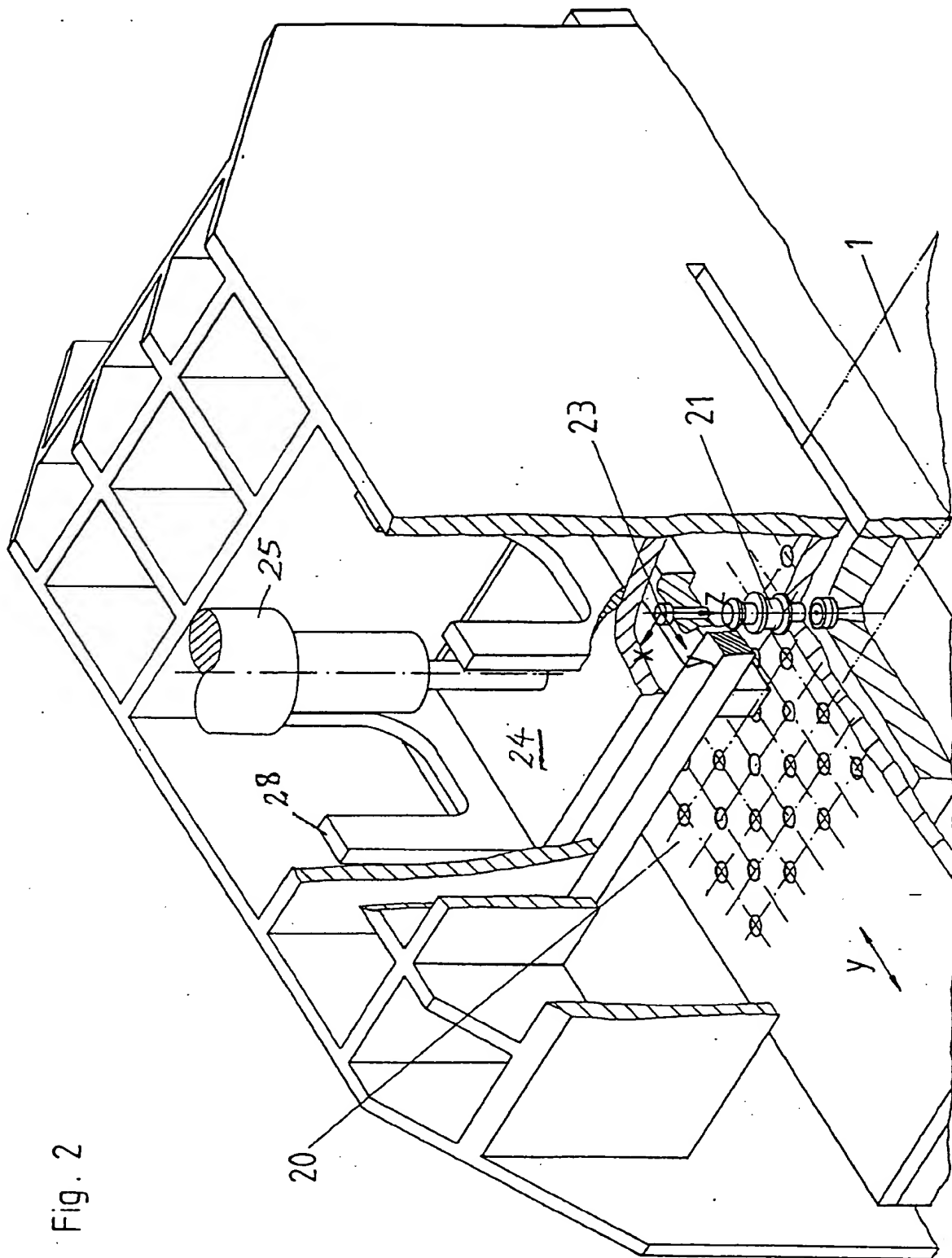
7. Stanz-, Senk- oder Nachlochvorrichtung, insbesondere zur Verwendung bei einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Werkzeugen (21) zum Stanzen, Senken, Prägen oder Nachlochen in einer quer zur Blechvorschubrichtung verschiebbaren Werkzeugkassette (20) angeordnet ist, deren jeweilige Positionierung über dem Blech durch eine zentrale Steuervorrichtung auswählbar ist, und oberhalb dieser Werkzeugkassette ein einziger in Richtung auf die Werkzeuge (21) absenkbarer Stanzstößel vorgesehen ist, dessen Einwirkung auf jeweils eines der ausgewählten Werkzeuge (21) über die zentrale Steuervorrichtung steuerbar ist.

8. Stanz- und Senkvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugkassette (20) gesteuert durch die zentrale Steuervorrichtung (10) automatisch auswechselbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1





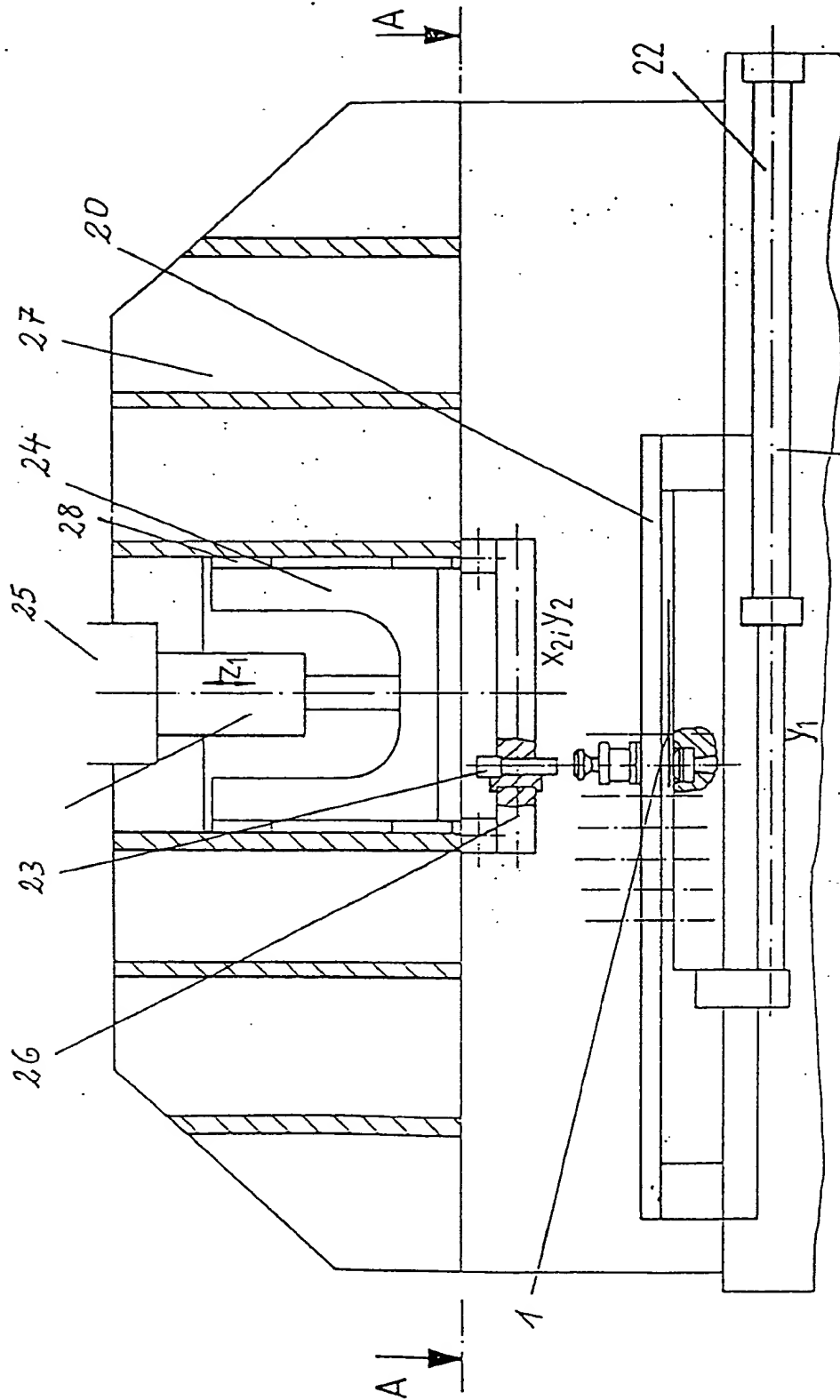


Fig. 3

Schnitt A-A:

